

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013346499 **Image available**
WPI Acc No: 2000-518438/ 200047
XRAM Acc No: C00-154642
XRPX Acc No: N00-383655

Endless belt for image forming apparatus such as copier and printer, has
heat-resistant film with predetermined volume fraction and thickness
formed on heat-resistance resin layer of predetermined thickness

Patent Assignee: ASAHI KASEI KOGYO KK (ASAH)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000181257	A	20000630	JP 98356346	A	19981215	200047 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98356346 A 19981215

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000181257	A		10 G03G-015/20	

Abstract (Basic): JP 2000181257 A

NOVELTY - Endless belt (1) of 50-300 mum thickness comprises
heat-resistant film with a thickness of 2-30 mum formed on
heat-resistant resin layer with a thickness of 1-20 mum. Volume
fraction of heat-resistant film is 55-95% and number of film laminate
winding is at least 2 times. Interlayer peeling of length of 1 mm or
more of film is not produced even when the belt is maintained at
200degreesC for 1 minute.

DETAILED DESCRIPTION - Endless belt (1) of 50-300 mum thickness
comprises a heat-resistant film with a thickness of 2-30 mum formed on
a heat-resistant resin layer with a thickness of 1-20 mum. The
heat-resistant film is formed by the polymeric material which is not
decomposed at 350degreesC. The volume fraction of heat-resistant film
is 55-95% and number of film laminate winding is at least 2 times. The
interlayer peeling of length of 1 mm or more of heat-resistant film is
not produced even when the belt is maintained at 200degreesC for 1
minute. An INDEPENDENT CLAIM is also included for image fixing
apparatus equipped with a thermal head and endless belt which moves
along with a recording sheet (6). Toner image (7) is fixed on the
recording sheet by heating.

USE - For image fixing apparatus such as copier and printer.

ADVANTAGE - The endless belt has excellent heat resistance,
dimensional accuracy and heat conductivity. The image fixing apparatus
with the endless belt has high-speed image fixing property and provides
clear print with excellent durability.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the image fixing
apparatus using the endless belt.

Endless belt (1)
Recording sheet (6)
Toner image (7)
pp; 10 DwgNo 1/1

Technology Focus:

TECHNOLOGY FOCUS - POLYMERS - Preferred Structure: A coating layer
with a thickness of 5-200 mum made of fluororesin, silicone resin,
fluororubber, silicone rubber or polyurethane was provided on at least

one surface of innermost layer, most external layer, innermost layer end face or most external layer edge of laminated endless belt.

Preferred Material: The heat-resistant film is made of aromatic polyamide or aromatic polyimide. The heat-resistant layer is made of fluoro-resin or polyimide resin.

Title Terms: ENDLESS; BELT; IMAGE; FORMING; APPARATUS; COPY; PRINT; HEAT; RESISTANCE; FILM; PREDETERMINED; VOLUME; FRACTION; THICK; FORMING; HEAT; RESISTANCE; RESIN; LAYER; PREDETERMINED; THICK

Derwent Class: A23; A26; A82; A89; G08; P73; P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/20

International Patent Class (Additional): B32B-027/34; C08L-077/10

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A12-H01; A12-L05C1; G06-G08; G06-G08C

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A06B1

Polymer Indexing (PS):

<01>

001 018; D01 D18-R; P0635-R F70 D01

002 018; D18-R; P1081-R F72 D01

003 018; ND01; Q9999 Q7909 Q7885; Q9999 Q8617-R Q8606; Q9999 Q8651 Q8606; Q9999 Q8775-R; B9999 B4682 B4568; B9999 B3758-R B3747; B9999 B5287 B5276

004 018; K9574 K9483; B9999 B4682 B4568; B9999 B5243-R B4740; B9999 B5447 B5414 B5403 B5276

<02>

001 018; P0500 F- 7A

002 018; P1081-R F72 D01

003 018; ND01; Q9999 Q7909 Q7885; Q9999 Q8617-R Q8606; Q9999 Q8651 Q8606; Q9999 Q8775-R; B9999 B4682 B4568; B9999 B3758-R B3747; B9999 B5287 B5276

004 018; B9999 B4682 B4568; Q9999 Q7114-R; K9574 K9483; B9999 B5447 B5414 B5403 B5276

<03>

001 018; P0500 F- 7A; H0124-R

002 018; P1445-R F81 Si 4A; H0124-R

003 018; P1592-R F77 D01

004 018; ND01; Q9999 Q7909 Q7885; Q9999 Q8617-R Q8606; Q9999 Q8651 Q8606; Q9999 Q8775-R; B9999 B4682 B4568; B9999 B3758-R B3747; B9999 B5287 B5276

005 018; K9574 K9483; K9712 K9676; Q9999 Q7114-R

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-181257
(P2000-181257A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 3 G 15/20	1 0 1	G 0 3 G 15/20	2 H 0 3 3
B 3 2 B 27/34		B 3 2 B 27/34	4 F 1 0 0
C 0 8 L 77/10		C 0 8 L 77/10	4 J 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-356346

(22) 出願日 平成10年12月15日 (1998. 12. 15)

(71) 出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 藤原 隆

宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成
工業株式会社内

(74) 代理人 100068238

弁理士 清水 猛 (外3名)

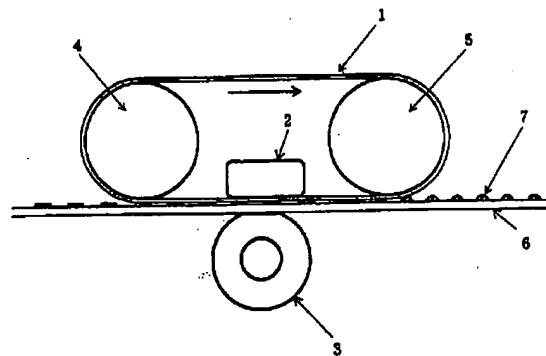
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンドレスベルトおよび像定着装置

(57) 【要約】

【課題】 耐熱性があり、高温環境下においても寸法精度に優れ、且つ屈曲疲労寿命にも優れており、更に伝熱性も良い、複写機やプリンターの像定着用ベルトとして好適なエンドレスベルト、及びそのエンドレスベルトを備えた像定着装置を提供すること。

【解決手段】 350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムが、耐熱性樹脂によって互いに接着され、積層された構造を有するエンドレスベルトにおいて、フィルム厚が2~30μm、樹脂厚が1~20μm、ベルト厚が50~300μmであり、ベルト中のフィルムの体積分率が55~95%であり、フィルム積層巻回数が少なくとも2回であり、かつ該ベルトを200℃に1分間保持しても1mm以上の長さの層間剥離部を生じないエンドレスベルト、及びそのエンドレスベルトを備えた像定着装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 350℃未満の温度で熔融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムが、耐熱性樹脂によって互いに接着され、積層された構造を有するエンドレスベルトにおいて、フィルム厚が2～300μm、樹脂厚が1～20μm、ベルト厚が50～300μmであり、ベルト中のフィルムの体積分率が5～95%であり、フィルム積層捲回数が少なくとも2回であり、かつ該ベルトを200℃に1分間保持しても1mm以上の長さの層間剥離部を生じないことを特徴とするエンドレスベルト。

【請求項2】 積層されたエンドレスベルトの最内層面、最外層面、最内層端面、最外層端面の内の少なくとも1面に、フッ素樹脂、シリコン樹脂、フッ素ゴム、シリコンゴムおよびポリウレタンから選ばれたいずれかの材料からなる被覆層が設けられていることを特徴とする請求項1記載のエンドレスベルト。

【請求項3】 耐熱性フィルムが芳香族ポリアミドまたは芳香族ポリイミドからなるフィルムであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のエンドレスベルト。

【請求項4】 耐熱性樹脂がフッ素樹脂またはポリイミド樹脂であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載のエンドレスベルト。

【請求項5】 被覆層が5～200μmの厚みであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載のエンドレスベルト。

【請求項6】 発熱ヘッドと、記録シートとともに移動するエンドレスベルトとを備えた、記録シート上に担持されたトナー像を加熱定着する装置において、エンドレスベルトが、350℃未満の温度で熔融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムを、耐熱性樹脂によって互いに接着積層した構造を有し、フィルム厚が2～300μm、樹脂厚が1～20μm、ベルト厚が50～300μmであり、ベルト中のフィルムの体積分率が5～95%であり、フィルム積層捲回数が少なくとも2回であり、かつ該ベルトを200℃に1分間保持しても1mm以上の長さの層間剥離部を生じないことを特徴とする像定着装置。

【請求項7】 積層されたエンドレスベルトの最内層面、最外層面、最内層端面、最外層端面の内の少なくとも1面に、フッ素樹脂、シリコン樹脂、フッ素ゴム、シリコンゴムおよびポリウレタンから選ばれたいずれかの材料からなる被覆層が設けられていることを特徴とするエンドレスベルトを使用した請求項6記載の像定着装置。

【請求項8】 耐熱性フィルムが芳香族ポリアミドまたは芳香族ポリイミドからなるフィルムであることを特徴とするエンドレスベルトを使用した請求項6又は請求項7記載の像定着装置。

【請求項9】 耐熱性樹脂がフッ素樹脂またはポリイミ

ド樹脂であることを特徴とするエンドレスベルトを使用した請求項6～8のいずれか1項記載の像定着装置。

【請求項10】 被覆層が5～200μmの厚みであることを特徴とするエンドレスベルトを使用した請求項6～9のいずれか1項記載の像定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高温環境下での使用が可能なエンドレスベルトおよびそれを利用した像定着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、画像形成装置や産業機械設備において耐熱性や非粘着性、離型性を有するベルト材料が多量に使用されている。このような耐熱性、離型性を有するベルトの材料としては、特開平5-204255号公報や特開平5-305681号公報に記載されている芳香族ポリイミドや他のプラスチックからなるベルト表面にフッ素樹脂をコーティングしたものや、特開平5-8226号公報に記載されているようなガラス繊維布にフッ素樹脂をコーティングした後エンドレスに加工したものが主に用いられてきた。

【0003】しかしながら、ポリイミド等樹脂製のベルトは、耐熱性にはすぐれるものの、高分子溶液からキャストして製造するため製造できる厚さや性能に限界があり、用途に応じて変化するベルト仕様の要求に応じられないため極めて限定した分野においてのみ利用できるものでしかない。また、ガラス繊維布を芯体とするフッ素樹脂コーティングベルトは、使用に伴いガラス繊維の毛羽が発生しやすく、被処理物の商品価値を消失せしめたりベルト自身の寿命を低下せしめている。また、最近の傾向として装置の小型化、省力化が唱えられる中、屈曲によるガラス繊維の折れ易さのため小径のプーリとの組み合わせでは寿命が極端に短く実用に耐えなかった。

【0004】これらの問題に対処する技術としてこれまであまり省みられなかったフィルムを円筒状に積層してエンドレスベルト化する試みが提案された。特開平7-125067号公報に芳香族ポリアミドまたはポリイミドのフィルム基材を耐熱接着剤で接着したベルトの製造法が提案されているが、耐熱接着剤層との接着が不十分のために、例えばプリンター等の像定着装置に使用するとその高温高張力環境の故に、耐久性・寸法精度などの点で十分ではなかった。

【0005】また、特開平4-269526号公報には芳香族ポリアミドまたはポリイミドのフィルム基材を接着剤で接着積層したベルトが開示されているが、具体的に実施例に開示されたベルトでは接着剤の耐熱性が必ずしも十分でない上に、高温使用環境での接着力に欠けるため、高温で使用される例えば像定着装置用ベルトとしての寿命や精度に不満が残った。特開平4-301439号公報の実施例に具体的に開示されたベルトも、耐熱

性フィルムの体積分率が低く、高温使用環境下の接着力に欠けるために、ベルトの寿命・精度に不満が残るものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は高度な耐熱性を有し高温環境下での使用に耐え、長寿命、高性能・高精度のベルトおよびそれを使用した像定着装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、フィルム積層材料のベルト用途への応用技術について鋭意研究を重ねた結果、耐熱性フィルムを耐熱性樹脂によって接着積層し円筒状に特定の構成を持ったものに成形するエンドレスベルトにおいて、高温例えば200℃での耐熱性フィルムと耐熱性樹脂との接着力を確保する技術の開発を進めて、高温使用環境下の性能・精度・寿命に優れたベルトを得ることに成功し、更にそのベルトの具体的な応用を考案し、本発明に至った。

【0008】すなわち、本発明の第1は、350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムが、耐熱性樹脂によって互いに接着され、積層された構造を有するエンドレスベルトにおいて、フィルム厚が2~30μm、樹脂厚が1~20μm、ベルト厚が50~300μmであり、ベルト中のフィルムの体積分率が5~95%であり、フィルム積層捲回数が少なくとも2回であり、かつ該ベルトを200℃に1分間保持しても1mm以上の長さの層間剥離部を生じないことを特徴とするエンドレスベルトであり、本発明の第2は、発熱ヘッドと、記録シートとともに移動するエンドレスベルトとを備えた、記録シート上に担持されたトナー像を加熱定着する装置において、エンドレスベルトが、350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムを、耐熱性樹脂によって互いに接着積層した構造を有し、フィルム厚が2~30μm、樹脂厚が1~20μm、ベルト厚が50~300μmであり、ベルト中のフィルムの体積分率が5~95%であり、フィルム積層捲回数が少なくとも2回であり、かつ該ベルトを200℃に1分間保持しても1mm以上の長さの層間剥離部を生じないことを特徴とする像定着装置である。

【0009】本発明の積層エンドレスベルトとして、厚さは50~300μmのものが選ばれる。50μmより小さい厚みの積層エンドレスベルトは、ベルトとしての剛性が小さく、特に走行安定性を確保するために鍔付きロールを用いたり、エッジポジションコントロール(EPC)を用いても、これらの機能が十分に発揮されない恐れがある。一方、300μmを超える厚みの積層エンドレスベルトになると、伝熱効率が低下して、例えば像定着装置に用いるには適当でなくなる。積層エンドレスベルトの厚みは、好ましくは、70~180μmであ

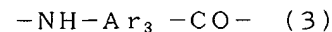
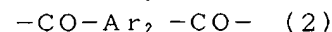
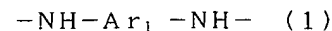
る。なお、後述するように、本発明の好ましい実施態様の1つに、積層されたエンドレスベルトの最内層面または、および最外層面に被覆層が設けられているベルトがあり、この場合、当然ベルト総厚みは300μmより大きくなり、この場合例えば、500μm程度が上限となることが理解されるべきである。

【0010】本発明のエンドレスベルトは、通常円筒状であり、その幅に特に制約はなく、約1~1000mm幅、好ましくは3~500mm幅のものとして利用可能である。本発明のエンドレスベルトは、その中に含まれる耐熱性フィルムの体積分率が5~95%であるべきである。5%に満たない場合はベルトの弾性率、強度を支配する耐熱性フィルムの割合が小さいため、付加できる単位断面積あたりの荷重が大きくとれない。従って、走行性や荷重伝達特性、特に高温時のそれらが低下する。そして、例えば、繰り返して走行させたあとエンドレスベルトが変形したり、皺が入ったりすることがある。また、これらの欠点をカバーするためにベルトの厚みが大きくすると、屈曲疲労寿命に劣るものになってしまい機械の要素部品としては信頼性を欠くことに繋がるからである。

【0011】逆に、95%を超える耐熱性フィルム体積分率では、耐熱性樹脂の厚さが小さくなり、耐熱性フィルムと耐熱性樹脂界面の接着力を維持できず、これも疲労寿命の短いベルトしか得られない。また積層成形の際に、気泡等が発生しやすく、これも密着力の低下、ベルト寿命の低下を招き易いからである。本発明に用いる耐熱性フィルムは350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる。

【0012】このような高分子材料としては、芳香族ポリアミド、芳香族ポリイミド、PBI(ポリパラベンジスイミダゾール)、PBO(ポリパラベンジスオキサゾール)、PBZ(ポリパラベンジスチアゾール)等がある。芳香族ポリアミドは芳香族ポリイミドに匹敵する耐熱性を有し、他の高分子素材に比較して高強度、高弾性率のフィルムが得易く、接着性も良好であり、積層エンドレスベルトの素材として好適なものである。

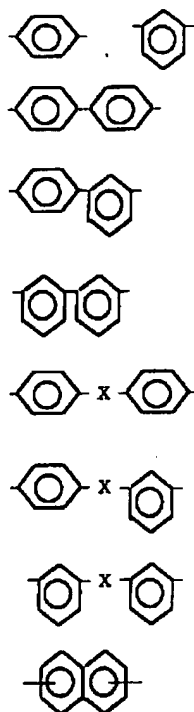
【0013】本発明に用いられる芳香族ポリアミドは、次の構成単位からなる群より選択された単位より実質的に構成される。



ここでAr₁、Ar₂、Ar₃は少なくとも1個の芳香環を含み、同一でも異なってもよく、これらの代表例としては次式のものが挙げられる。

【0014】

【化1】

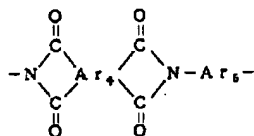


また、これらの芳香環の環上の水素の一部が、ハロゲン基、ニトロ基、アルキル基、アルコキシ基などで置換されているものも含む。また、Xは-O-、-CH₂-、-SO₂-、-S-、-CO-などである。特に、全ての芳香環の80モル%以上がパラ位にて結合されている芳香族ポリアミドは、高強度、高弾性率等のベルト材料として好ましい特性を有しており、本発明に用いられるフィルムとして好ましい。中でも、PPTA（ポリパラフェニレンテレフタルアミド）は熱寸法変化が小さく、強度の大きなフィルムが成形できるという点で最も好ましい。

【0015】本発明に用いられる芳香族ポリイミドとしては、ポリマーの繰返し単位の中に芳香環とイミド基をそれぞれ1個以上含むものであり、化2または化3の一般式で表されるものである。

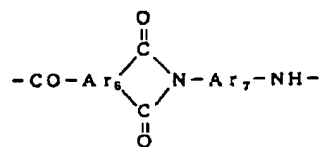
【0016】

【化2】



【0017】

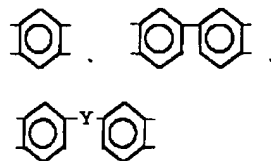
【化3】



ここでAr₄ 及びAr₆ は少なくとも1個の芳香環を含み、イミド環を形成する2個のカルボニル基は芳香環上の隣接する炭素原子に結合している。このAr₄ は、芳香族テトラカルボン酸またはその無水物に由来する。代表例としては、次式のものがある。

【0018】

【化4】



ここでYは、-O-、-CO-、-CH₂-、-S-、-SO₂-などである。また、Ar₆ は無水トリカルボン酸、あるいはそのハライドに由来する。代表例としては次のものがある。

【0019】

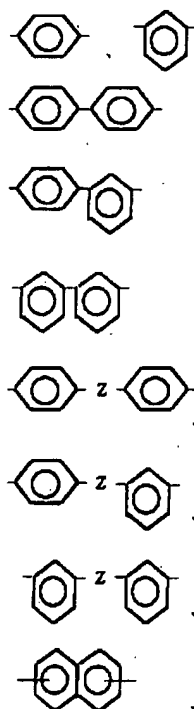
【化5】



Ar₅、Ar₇ は、少なくとも1個の芳香環を含み、芳香族ジアミン、芳香族イソシアネートに由来する。Ar₅またはAr₇ の代表例としては次のものがある。

【0020】

【化6】



ここで、これらの芳香環の環上の水素の一部が、ハロゲン基、ニトロ基、アルキル基、アルコキシ基などで置換されているものも含む。Zは、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ などである。

【0021】特に、 Ar_5 、 Ar_7 の80%以上がパラ位に結合された芳香環である芳香族ポリアミドが、本発明に用いられるフィルムを製造する上で好ましい。本発明に用いられる耐熱性フィルムの製造法については、本発明に規定するフィルムの要件を満たす限り、特に限定されるものではなく、それぞれのポリマーに適した製造法が取られてよい。

【0022】まず芳香族ポリアミドについては、有機溶剤可溶のものでは、直接溶剤中で重合するか、一旦ポリマーを単離した後再溶解するなどして溶液とし、ついで乾式法または湿式法にて製膜する。また、PPTA等の有機溶剤に難溶のものについては、濃硫酸などに溶解して溶液とし、ついで乾式法または湿式法にて製膜する。一方、ポリアミドについては、有機溶剤中にてテトラカルボン酸無水物と芳香族ジアミンを反応させて、ポリアミド酸とし、この溶液をそのまま、または一旦閉環処理してポリアミドとした後再度溶剤に溶解して溶液を得、それらを乾式法または湿式法にて製膜する。

【0023】乾式法では、溶液はダイから押し出され、金属ドラムやエンドレスベルトなどの支持体上にキャストされ、キャストされた溶液が自己支持性あるフィルムを形成するまで乾燥またはイミド化反応が進められる。湿式法では、溶液はダイから直接凝固液中に押し出されるか、乾式と同様に金属ドラムまたはエンドレスベルト

上にキャストされた後、凝固液中に導かれ、凝固される。ついでこれらのフィルムはフィルム中の溶剤や無機塩などが洗浄され、延伸、乾燥、熱処理などの処理を受ける。

【0024】本発明に用いる耐熱性フィルムには、0.05～10重量%の無機化合物が含有されているのが好ましい。無機化合物は、フィルムの表面に微細な凹凸をつけるために、上記の製造法における任意の工程で約1 μm 以下の微細な無機化合物を添加することでフィルム中に含有させることが出来る。0.05重量%未満の無機化合物含有量では、フィルム表面の凹凸化が不十分で、耐熱性樹脂との接着力が不十分になりやすく、また、フィルムの滑りが悪いためにベルト加工する上での障害になることがある。一方、10重量%を超える無機化合物の含有は、フィルムの機械的性能を低下させ、積層ベルトの性能も低下する。無機化合物は、好ましくは、0.1～5重量%耐熱性フィルム中に含有されていることであり、また、含有されている無機化合物の大部分が約1 μm 以下の大きさに微細分散されていることである。無機化合物としては、通常、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 $CaSO_4$ 、 $BaSO_4$ 、 $CaCO_3$ 、カーボンブラック、ゼオライト、その他金属粉末等のフィルムを構成している耐熱性高分子と非相溶性のものが用いられる。

【0025】本発明で使用する耐熱性フィルムの厚さは、2～30 μm であることが必要である。厚さが30 μm より大きい場合はフィルムの厚さによって生じる積層体の段差が大きくなりベルトの均一な走行が損なわれたり、特に像定着装置にベルトを使用する場合には画質の均一性が得られにくくなるため、好ましくない。一方、厚さが2 μm より小さい場合は、所定の積層体厚さを得るのに要する積層回数が多くなり、ベルトの成形に要する手間が大きなものとなって加工コストの上昇につながる。また、積層の際フィルム間に皺や気泡等の欠陥を生じ易いため好ましくない。エンドレスベルト製造工程でのフィルムの取り扱い作業性や製造されたベルト強度・弾性率の面から特に4～25 μm が好ましい。

【0026】平ベルトの回転精度はベルトの弾性率すなわちベルトを構成する材料の弾性率に依存し、耐熱性樹脂は弾性率が小さい材料であるため、耐熱性フィルムとしては弾性率の大きな材料であることが好ましく、具体的には室温で700 kg/mm^2 以上であることが望ましい。特に、本発明のエンドレスベルトを像定着装置の一部として使用する場合、約150～200℃の高温で使用されるので、200℃における弾性率が150 kg/mm^2 以上であることが好ましく、より好ましくは、200℃における弾性率が200 kg/mm^2 以上である。また、ベルトが使用される条件への対応性が高く、大きな張力下でも使用できるという意味で耐熱性高分子フィルムの強度が大きいことが有利であり、具体的には

25 kg/mm² 以上であることが望ましい。

【0027】耐熱性フィルムの表面には耐熱性樹脂との接着力向上の為にプライマー塗布、コロナ放電処理、プラズマ処理や、化学的物理的エッチング処理等の表面処理を施す事も好ましい。本発明に用いる耐熱性樹脂としては、200℃における連続使用に耐えうるものが望ましく、具体的にはフッ素樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等を挙げることが出来る。これらの中で、特に、フッ素樹脂またはポリイミド樹脂が耐熱性、耐久性等の点から好ましい。フッ素樹脂としては、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂（以降FEP樹脂と略）、四フッ化エチレン-パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂（以降PFA樹脂と略）三フッ化塩化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-エチレン共重合体、フッ化ビニリデン樹脂などがあるが、特にFEP樹脂、PFA樹脂がエンドレスベルトの耐熱性や離型性に対して好適である。

【0028】本発明のエンドレスベルトを構成する耐熱性樹脂層の厚さはエンドレスベルト中に占める耐熱性高分子フィルムの体積分率を大きくし、薄肉軽量で高性能・高精度の特徴を最大限引き出すため薄い方が好ましく、1~20μmの範囲、好ましくは2~15μmの範囲で用いるべきである。但し、耐熱性樹脂層の厚さが1μm未満になると、耐熱性フィルムの接着力が低下するので好ましくない。

【0029】本発明において、耐熱性樹脂、例えばフッ素樹脂やポリイミド樹脂はフィルム状に成形されたものを使用しても良いし、水や溶剤にフッ素樹脂やポリイミド樹脂を分散または／及び溶解させたディスパーションや溶液状のものをあらかじめ耐熱性フィルムの少なくとも一方の面に塗布する等の方法により耐熱性樹脂の層を形成して使用しても良い。耐熱性フィルムの少なくとも一方の面にフッ素樹脂層を形成する方法としては、フッ素樹脂の水性ディスパーションを塗工、焼成する方法や溶融したフッ素樹脂を直接スリットから耐熱性フィルム上に押し出してラミネートする方法、フッ素樹脂フィルムを耐熱性フィルムに熱ラミネートする方法等が用いられる。また、耐熱性フィルムの少なくとも一方の面にポリイミド樹脂等の層を形成する方法としては、ポリイミド樹脂やポリアミド酸等の溶液を塗工しついで溶剤の除去または／及びポリアミド酸のポリイミドへの閉環化のために加熱処理する方法、シート状のポリイミド樹脂やポリアミド酸等をラミネートし必要に応じ加熱処理する方法等があり、特別の場合、もし必要な条件が合えば、耐熱性フィルムに耐熱性樹脂が積層された市販の製品を用いることもできる。

【0030】耐熱性樹脂は耐熱性フィルムの両面に層を形成して用いても良く、また、耐熱性樹脂自体にカーボンブラックや他の無機材料のフィラー等を添加したもの

を用いることも可能である。かかる材料を用い、エンドレスベルトに成形する方法としては、例えば、あらかじめ耐熱性フィルムの少なくとも一方の面に耐熱性樹脂層を形成したシートを円柱状や円筒状の金属支持体上に巻き重ね、加圧下に耐熱性樹脂の融点や流動化温度以上の温度で加熱して、耐熱性高分子フィルムと耐熱性樹脂の界面を密着する方法、耐熱性高分子フィルムと耐熱性樹脂フィルムとを重ね合わせて円柱状や円筒状の金属支持体上に巻きつけ加圧下に耐熱性樹脂の融点以上の温度で加熱して、耐熱性高分子フィルムと耐熱性樹脂の界面を密着する方法等を用いることができる。また材料を支持体に巻き重ねると同時に発熱体等の熱源によって材料を加熱し巻き重ねつつ接着一体化する方法も用いることができる。

【0031】材料を支持体に巻き重ねるに際しては、広幅の材料を支持体と直角の方向から真っ直ぐに巻き付ける方法、細くスリットした材料を支持体に斜め方向から供給し、支持体の長さ方向にスパイラル状に巻き上げる方法等を用いることができる。ここで、材料を巻き重ねる回数を多くすることが、出来上がったエンドレスベルトの厚み変動を小さくし、よってベルトの走行安定性や寸法精度を高める上で大事である。材料の巻き重ね回数は材料の巻き重ね方法にも依るが、出来上がったエンドレスベルトにおいてフィルム積層捲回数が少なくとも2回であることがこの要求を満たすことが出来る。フィルム積層捲回数は必ずしも整数倍である必要はなく、例えば広幅の材料を支持体と直角の方向から真っ直ぐに巻き付ける方法の場合、巻き初めと巻き終わりの位置が一致していなくても良い。フィルム積層捲回数は、好ましくは3~10回である。

【0032】成形して得られるエンドレスベルトが、それを200℃に1分間加熱したときに耐熱性フィルムと耐熱性樹脂との層間に1mm以上の長さの剥離部を起こさないことが、本発明のエンドレスベルトを像定着装置に使う上で、十分なる高温での耐久性及び寸法精度を確保するために、非常に大切である。この要件は、種々の技術の集大成として達成される。まず、耐熱性フィルムと耐熱性樹脂との室温での接着力が約0.5 kg/cm以上であることが望ましく、この達成には耐熱性フィルムに表面処理、例えば、コロナ放電処理、プラズマ処理、粗面化処理、化学処理、シランカップリング剤処理等を施しておくのが好ましく、また耐熱性フィルム中に特定量の微細無機化合物を含有させておくことも好ましい。接着力に加えて、材料の巻き重ねから接着一体化時に空気を十分に追い出すことも大切であり、材料の供給速度及び角度、加熱条件、加圧条件等の適正化が重要である。必要であれば、真空中或いは減圧下に成形することも行われてよい。加うるに、材料の巻き重ねから接着一体化時にゴミや異物を巻き込ませないことも大事であり、いわゆるクリーンルームやクリーンブース中で成形

すること、材料のクリーン化や帯電の除電化等の前処理も必要に応じて実施するとよい。

【0033】上記の方法により筒状に成形された材料を周方向にスリットすることにより、所望の幅を有するエンドレス状のベルトが得られる。スリットは、機械的にカッターで行う方法、レーザを利用する方法等から選ばれよいが、端面の均一性を保ち、ノッチや焼け等の損傷を発生させないという点からいわゆるレーザカッターやシェアカッターが好ましい。

【0034】成形して得られるエンドレスベルトの最内層面、最外層面、最内層端面、最外層端面の内の少なくとも1面に、ベルトを使用する装置や環境の特性に応じて、エンドレスベルトの保護のためにまたは各種機能を付与するために、さらにフッ素樹脂、フッ素ゴム、シリコン樹脂、シリコンゴム、ポリウレタン等の被覆層を設けることを行っても良く、本発明の好ましい実施態様の一つである。被覆層にはカーボンブラック、顔料、滑材、耐磨耗材などの改質のための添加剤を含有せしめても良い。

【0035】被覆層は、好ましくは、 $5\sim 200\mu\text{m}$ の厚みである。 $5\mu\text{m}$ よりも薄い厚みでは、被覆層としての必要な機能が発揮できないことが多く、 $200\mu\text{m}$ を超えるとエンドレスベルトの性能が低下することが多いからである。本発明のエンドレスベルトの好適な適用用途として、像定着装置がある。電子写真複写装置、プリンター、ファクシミリ等のハードコピー装置において、印刷用紙等の記録シート上に形成したトナー像を、加熱してシート上に固着させるための像定着装置は広く実用化されている。像定着装置には、種々の動作原理のものが提案されているが、もっとも多く採用されているのは、所定の温度に維持された加熱ローラと、弾性層が表面に設けられた加熱ローラの間でシートを送りつつ加熱定着する熱ローラ方式である。ハードコピー装置の高速化やカラーコピー化への要請は高まる一方であるが、それに伴い像定着装置でのトナーの融解定着速度を高める必要がある。熱ローラ方式では、熱容量と電力消費の関係で、定着速度向上に限界がある。この解決策として、耐熱性樹脂をベルト状にして、それを介して加熱装置によりシートを加熱することが提案されているが、印刷の鮮明さを保証するためのベルトの精度と走行安定性、高速定着を保証するためのベルト厚さ（薄さ）、高温・屈曲繰り返しに対する耐久性等を全て満足するものはなかったことは、前述した通りである。

【0036】これに対して、本発明で特定したエンドレスベルトを用いることにより、印刷鮮明性・高速定着性・耐久性の全てが改良された像定着装置を提供することが出来る。以下、本発明の像定着装置につき、実施態様をもって説明する。図1は、本発明の像定着装置の実施例を示した断面図である。

【0037】図1において、1はエンドレスベルトであ

り、左側の駆動ローラ4と右側の従動ローラ5と、ローラ4および5の間に設置した加熱体2とに接して回転するように設置されている。従動ローラ5はエンドレスベルト1のテンションコントロールローラを兼ねており、定着ベルト1は駆動ローラ4の回転により所定の周速度で回転する。3はシリコンゴム等の弾性体層が設けられた加圧ローラであり、エンドレスベルト1を挟んで加熱体2に、図示されていない加圧装置によって圧接されている。

【0038】画像形成装置から送られてくる未定着のトナー画像7を表面に担持した記録シート6はエンドレスベルト1と等速度で送られ、エンドレスベルト1を介して加熱体2により加熱されてトナーが溶融され、エンドレスベルト1と加圧ローラ3との間で圧着されて画像が定着される。本発明の像定着装置において、エンドレスベルト1の周辺部に、図示されていないクリーニングブレード、シリコンオイル塗布装置、記録シート（像の定着されたシート）の冷却装置、記録シートの剥離装置等を適宜配置することが出来る。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが本発明はこれらの実施例等によりなら限定されるものではない。

【実施例】（実施例1）厚さ $12\mu\text{m}$ 、幅 250mm のPPTAフィルム（約 $0.1\mu\text{m}$ のシリカ粒子を 0.4 重量%含有、室温での弾性率 $1400\text{kg}/\text{mm}^2$ 、 200°C における弾性率 $1100\text{kg}/\text{mm}^2$ 、コロナ放電加工処理済み）と、厚さ $6\mu\text{m}$ 、幅 250mm のPFA樹脂フィルムを、クリーンブース内で、外径 500mm 、肉厚 7mm 、幅 600mm の鉄製金型にPFA樹脂フィルムが金型に接するように配置して供給し、両フィルムを6周巻き重ねた。

【0040】オーバーラップ部（7回周目となる部分）が 10mm 長さになる部分で両フィルムを切断し端部を金型に耐熱接着テープでしっかり貼り付け固定した。次に、耐熱性離型剤を塗布した厚さ $25\mu\text{m}$ 、幅 10mm のカプトン（芳香族ポリイミド）フィルムテープをトラバース機構を具備した繰り出し機にセットし、金型1回転あたりの横移動量（トラバース量）が 2mm となるようにトラバースしながら金型を回転させ、カプトンフィルムテープでテーピングして締め付けた。巻き付けたテープがゆるまないように注意しながら切断し、端を耐熱接着テープで金型に貼りつけて固定し、次に金型を 330°C に温度コントロールされた真空状態の加熱炉に入れて30分間加熱した。金型を加熱炉より取り出して冷却した後、カプトンフィルムテープを取り除きつぎに金型から積層体を抜き取った。

【0041】このようにして積層構成が、内側から $6\mu\text{m}$ PFA樹脂と $12\mu\text{m}$ アラミドフィルムが交互に6層ずつ積層され且つ一体化された全体厚さが約 110μ

m、幅250mm、周長1570mm、フィルム体積分率67%のエンドレス積層体を得た。このエンドレス積層体を裁断機にセットし、シェアーカッターにて幅200mmにスリットした。このエンドレス積層体を、200℃に加熱されたオープン中に1分間静置した後取り出したが、剥離は全く観察されなかった。

【0042】得られたアラミドフィルム積層エンドレスベルトの内外層および端面に、シリコンゴムを約80μmの厚さで被覆して、総厚み約270μmのエンドレスベルトとしたのち、図1に模式的に示した像定着装置に組み込んだ。像定着装置の加熱体により、約200℃にエンドレスベルトを加熱しつつ、10⁶回回転させ、エンドレスベルトの疲労程度を観察した。像定着装置での運転後も、ベルトは運転前と全く変わらず、損傷・剥離などの現象は全く見られなかった。

【0043】(実施例2) 実施例1で用いた厚さ12μm、幅250mmのPPTAフィルムの両面にPFAデイスパージョン(三井・デュボンフロケミカル社製)をPFA樹脂の厚さが両面とも2μmとなるようにコーティングした後加熱焼成し、両面にPFA樹脂がコーティングされたラミネートシートをクリーンブース内で製作した。このラミネートシートを、外径25mm、肉厚5mm、幅600mmの鉄製金型に供給し、320℃に加熱したローラで金型を押さえつつ5回巻き重ねた。オーバラップ部(6回周目となる部分)が約5mmとなるようにシートを切断し、端部を金型に耐熱接着テープでしっかり貼り付け固定した。

【0044】次に予め耐熱性離型材を塗布した厚さ25μmのカプトンフィルムの幅10mmのテープを、トラバース機構を具備した繰り出し機にセットし、金型1回転当りのトラバース量が2mmになるようにトラバースしながら金型を回転させ、耐熱性離型材を塗布した面がラミネートシート側になるようにテーピングして締め付けた。巻き付けたテープが緩まないように注意しながら切断し、端を耐熱接着テープで金型に貼り付けて固定し、次に金型を330℃の真空加熱炉に入れて25分間加熱した。金型を加熱炉から取り出して冷却した後、カプトンテープを取り除き、金型から積層体を抜き取った後、両端をシェアーカッターでトリミングして、積層構成が内側からPFA樹脂2μm、PPTAフィルム12μm、PFA樹脂4μm、PPTAフィルム12μm、PFA樹脂4μm、PPTAフィルム12μm、PFA樹脂4μm、PPTAフィルム12μm、PFA樹脂4μm、PPTAフィルム12μm、PFA樹脂2μmというPPTAフィルム層とフッ素樹脂層が交互に積層され一体化された厚さ80μm、幅230.5mm、周長75.8mmのフィルムベルトを得た。ベルトに占めるPPTAフィルムの体積分率は75%であった。このフィルムベルトを、200℃のオープンに1分間静置した後取り出したが、層間の剥離は全く観察されなかった。

【0045】得られたフィルムベルトを、像定着装置にポリイミド製シームレスフィルムベルトを用いている市販のレーザビームプリンター(キャノン社製、LBP-430型)の像定着装置のベルトと入れ替えて、パーソナルコンピュータからハーフトーンの全面無地(いわゆるベタ)の印刷信号を入力して試験印刷した。試験印刷は、連続して100枚印刷し、次いで10分間印刷を休み、また連続して100枚印刷するパターンで、総計5000枚の印刷を実施した。この間、ベルトは特に皺や剥離、損傷が発生することなく順調に運転でき、印刷斑も全く検出されなかった。

【0046】(実施例3) 厚さ20μm、シリカ粒子含有量1.2重量%のポリイミド延伸フィルム(室温、200℃の弾性率がそれぞれ700kg/mm²、600kg/mm²、サンドブラスト法粗面化処理済み)を用い、両面に2μmずつのPFA樹脂がコートされたラミネートシートを得た。次いで、実施例2と全く同様に、フィルムエンドレスベルトを作った。

【0047】このようにして積層構成が内側から、PFA樹脂2μm、ポリイミドフィルム20μm、PFA樹脂4μm、ポリイミドフィルム20μm、PFA樹脂4μm、ポリイミドフィルム20μm、PFA樹脂4μm、ポリイミドフィルム20μm、PFA樹脂4μm、ポリイミドフィルム20μm、PFA樹脂2μmというポリイミドフィルム層とフッ素樹脂層が交互に積層され一体化された厚さ120μm、幅230.5mm、周長75.8mmのフィルムベルトを得た。ベルトに占めるポリイミドフィルムの体積分率は83%であった。フィルムベルトを、200℃のオープンに1分間静置した後取り出したが、層間の剥離は全く観察されなかった。

【0048】得られたフィルムエンドレスベルトを、エンドレスベルトの外層に、シリコンゴムを約30μmの厚さで被覆して、総厚み約150μmのエンドレスベルトとしたのち、実施例2の像定着装置に組み込んだ。実施例2と同一のテストをして、ベルトの皺・剥離・損傷等が全くなく、また印刷の斑も全くないことを確認した。

【0049】(実施例4) クリーンブース中で、厚さ6μmのPPTAフィルム(シリカ粒子0.2重量%含有、室温、200℃の弾性率がそれぞれ1400kg/mm²、1100kg/mm²、コロナ放電処理済み)の両面にポリイミドワニス(ニッポン高度紙工業株式会社製SOXR)を約6μmずつの厚さに塗布し、次いで120℃に加熱してポリイミドワニス中の溶剤を除去し、約2μmのポリイミド樹脂層をPPTAフィルムの両側に形成した。

【0050】この積層シートから実施例2と同様にフィルムエンドレスベルトを作った。ただし、巻き重ね回数は7回で、シリコンゴム被覆前のエンドレスベルトは、総厚み約60μm、PPTAフィルムの体積分率75%

であり、200℃のオープン中に1分間静置した後取り出しても剥離なしであり、シリコンゴム被覆は約40μmで、被覆後のエンドレスベルト総厚みは約140μmであった。実施例2と同様に像定着装置に組み込んで試験印刷したところ、エンドレスベルトのトラブル・損傷等が全くなく、また印刷の斑も全くなかった。

【0051】(実施例5) シリカ粒子を1重量%含有する25μm厚さのポリイミド延伸フィルム(室温・200℃弾性率がそれぞれ700kg/mm²、600kg/mm²、コロナ放電処理済み)とポリイミド樹脂系熱可塑タイプ耐熱接着剤(宇部興産株式会社製ユビタイト)を用いて積層シートを作成した。即ち、クリーンブース中で、離型フィルムのついた約20μm厚みのポリイミド系耐熱接着剤シートを片側の離型シートを剥がしつつ、ポリイミド延伸フィルムの片面に、180℃で20kg/cm²の面圧をかけて積層した。

【0052】次いで、残った離型シートを剥がしつつ、実施例1と同様に、積層エンドレスベルトを製作した。但し、巻き重ね回数は3回として、厚さ約135μm、ベルトに占めるポリイミドフィルムの体積分率56%であった。このフィルムベルトを200℃のオープン中に1分間静置して剥離テストをしたが、異常はなかった。実施例3と同様に、エンドレスベルトの外層のみにシリコンゴムを約20μmの厚さでコートし、総厚み約155μmのエンドレスベルトとして、実施例2と同様に像定着装置にて試験印刷した。エンドレスベルトのトラブル・損傷等が全くなく、また印刷の斑も全くないことを確めた。

【0053】(比較例1) 実施例1において、コロナ放電処理をしていないPPTAフィルムを用い、かつ積層成形体の加熱処理を常圧下に実施した以外は、実施例1を繰り返した。シリコンゴムの被覆前に200℃のオープン中に1分間静置した後取り出したところ、一部に3〜10mm程度の長さの層間剥離が観察された。全く同一の方法・条件で製作した別のエンドレスベルト(200℃オープンテストしていないもの)に、実施例1と同様にシリコンゴムの被覆を行い、像定着装置での運転を行った。運転後、エンドレスベルトを観察すると、積層部が半分程度剥離していて、端部に傷が入っていた。

【0054】なお、PPTAフィルムとPFA樹脂フィ

ルムとを1回だけ「巻き重ね」たシートを特別に作り、PFA側に12μmの電解銅箔をつけて、真空中に面圧10kg/cm²、130℃30分(昇温速度3℃/分)後、面圧20kg/cm²、200℃60分(昇温速度3℃/分)の熱プレス成型を行い、銅貼り積層板にして、銅板とPPTAフィルムとの剥離テストをしたところ、0.2〜0.4kg/cmの接着力であった。因みに、実施例1で同様の特別シート・銅貼り積層板を作り接着力を測定すると、1.2kg/cmであった。

【0055】(比較例2) 実施例1において、PPTAフィルム厚を6μmにした以外は、実施例1を繰り返した。積層エンドレスベルト中のフィルム体積分率が50%と低く、剛性不足のため、像定着装置で運転後のベルトの端部に皺が入っていた。

(比較例3) 実施例4において、PPTAフィルム厚を50μmにした以外は、実施例4を繰り返した。フィルム厚の影響を受けたと推定される印刷物における筋が見受けられた。

【0056】

【発明の効果】本発明のエンドレスベルトは耐熱性があり、高温環境においても寸法精度に優れており、屈曲疲労寿命にも優れているため、高温環境でも高い信頼性で長期間動作させることが可能であり、更に伝熱性も良いので、少ないエネルギーで使用でき、複写機やプリンターに用いられる像定着用のベルトとして好適である。また、像定着装置としては、印刷鮮明性・高速定着性・耐久性に特長があり、加うるに、コンパクト化、省電力化、高い信頼性という特徴を備えている。

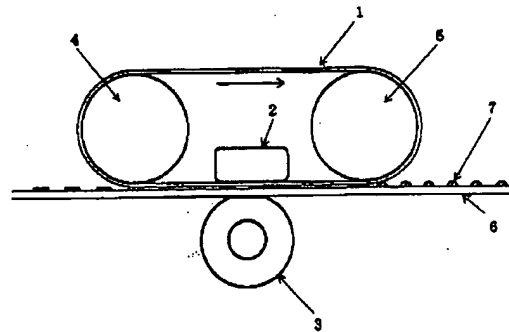
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエンドレスベルトを用いた像定着装置の模式図である。

【符号の説明】

- 1 エンドレスベルト
- 2 加熱体
- 3 加圧ローラ
- 4 駆動ローラ
- 5 従動ローラ
- 6 記録シート
- 7 トナー画像

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H033 AA23 BA11 BE03
4F100 AA20 AK01A AK01B AK17B
AK17C AK17D AK17E AK47A
AK49A AK49B AK51C AK51D
AK51E AK52C AK52D AK52E
AN02C AN02D AN02E BA02
BA03 BA04 BA05 BA10A
BA10B BA10D EH51 EH51A
EJ42 GB41 JA04A JA20
JA20A JA20B JA20C JA20D
JA20E JJ01 JJ03A JJ03B
JK04 JK06 JL04 YY00 YY00A
YY00B YY00C YY00D YY00E
4J002 CL061 CM021 CM031 CM041
CN061 DA036 DA066 DE106
DE136 DE146 DE236 DG046
DG056 DJ006 DJ016 GF00
GM01